

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

10-052673

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

AD

(51)Int.Cl.

B07C 5/342
G01N 21/85

(21)Application number : 08-211722

(71)Applicant : YAMAMOTO MFG CO LTD

(22)Date of filing :

09.08.1996

(72)Inventor : YAMAMOTO SOICHI

YUKI TSUNEMI

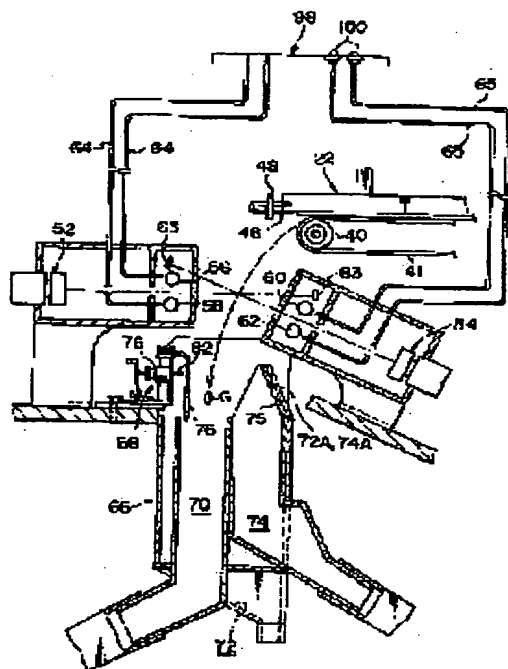
ISHIYAMA BUNYA

(54) GRAIN SELECTING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a grain selecting machine in which the state of lighting of a light source for applying light to grains to pick up the image thereof can be always monitored at low cost by using a simple construction, without lowering selection accuracy.

SOLUTION: In a grain selecting machine, the images of grains G falling freely are picked up by a front camera 52 and rear camera 54, while light is being applied to the grains G by fluorescent lamps 56, 58 and fluorescent lamps 60, 62, whereby the quality of the grains is judged. An end of an optical fiber 64 and an end of an optical fiber 65 are independently provided so as to be opposed to each other and respectively near the lamps 56, 58 and lamps 60, 62, and further, the other ends of the fibers 64, 65 are disposed at an operation unit 98. As a result, conditions of lighting of the lamps 56, 58 and lamps 60, 62 can always be and, separately monitored so that selecting accuracy can be prevented beforehand from falling due to failures of lighting.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.03.1998

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

29.06.1999

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

*** NOTICES ***

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Or it judges whether a defective is included in the aforementioned grain group. a ***** [that the aforementioned grain is a defective by the judgment means established corresponding to the aforementioned moving trucking, moving grain or a grain group along with predetermined moving trucking] -- It is the grain sorting machine which sorts out the aforementioned grain or a grain group by the sorting means established rather than the aforementioned judgment means corresponding to the aforementioned moving trucking by the side of a lower stream of a river. the aforementioned judgment means The lighting system which irradiates light at the aforementioned grain in a check position or the grain group in the middle of the aforementioned moving trucking, The camera for picturizing the grain with which the aforementioned light was irradiated, or a grain group; and detecting the concentration of a picture image, The grain sorting machine characterized by what the aforementioned other end was prepared for in the position which can be checked by looking from the equipment exterior while the aforementioned end of the optical transmission member which spreads ***** and the light which carried out incidence from the end to the other end was prepared near the aforementioned lighting system.

[Claim 2] The aforementioned lighting system is a grain sorting machine according to claim 1 characterized by what was prepared independently respectively corresponding to each of the light source of the aforementioned plurality [member / transmission / aforementioned / optical] having / and / two or more light sources.

[Translation done.]

* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] a ***** [that the aforementioned grain is a defective, this invention relating to a grain sorting machine, and moving grain or a grain group along with predetermined moving trucking in detail] -- or it is related with the grain sorting machine which judges and sorts out whether a defective is included in the aforementioned grain group In addition, grain means granular grain, such as rice, wheat, and a soybean.

[0002]

[Description of the Prior Art] Grain, such as rice, needs to sort out the excellent article and the defective which cannot be commercialized which can be commercialized in a predetermined refining process after gathering a harvest. Especially about a white rice, as a defective, beforehand, the rice colored a foreign matter, brown, the nigrities, etc. has a possible possibility of reducing a goods value, if it does not restrict and remove. Moreover, also in much grain other than a white rice, when the defective and foreign matter which were discolored by the bruise etc. are mixing, there is a possibility of reducing a goods value.

[0003] For this reason, the grain sorting machine which sorts out grain, such as rice, with a surface reflection factor conventionally is proposed. There is a grain sorting machine equipped with the feed zone which supplies grain to the sorting section, the judgment section which judges whether it is a defective under the predetermined quantity of light based on the picture image which picturizes grain and was picturized, and the sorting section which sorts out the grain judged to be a defective as this grain sorting machine.

[0004] In this grain sorting machine, the grain supplied from the feed zone carries out free fall from the termination of a feed zone. It is judged by the grain which fell being picturized by the image pck-up section which consists of a photoelectrical sensor (image pck-up camera) etc. in the check position in the middle of a fall path, and comparing the predetermined threshold about the concentration and concentration of a picture image which were picturized whether this grain is a defective. Furthermore, when an ejector or a hyperbaric-pressure air bulb operates, the grain or the grain group which the teeter column is prepared corresponding to an ejector or a hyperbaric-pressure air bulb, and this, and was judged in the sorting section located in the middle of to be a defective is extracted from a fall orbital (moving trucking), and serves as the configuration which is caught by the teeter column and guided in a predetermined position. [the fall path of this grain]

[0005] By the way, in the conventional grain sorting machine, in order to picturize the grain which carries out free fall, the light sources, such as a fluorescent lamp, are prepared in the image pck-up section, and light is irradiated at the grain which carries out free fall from this light source. In this case, if the light sources, such as a fluorescent lamp, put out the light or poor lighting, such as an illuminance fall, is produced, an error will be produced to the concentration of the picture image picturized with natural, and it will become the cause that sorting is poor. For this reason, in the former, in order to prevent beforehand poor lighting of the light sources, such as such a fluorescent lamp, based on the life term of a fluorescent lamp, this fluorescent lamp was exchanged periodically.

[0006] However, if a fluorescent lamp causes poor lighting within a life term by a certain cause, since poor sorting would be produced like the above-mentioned, the cure against monitoring which

can always supervise the operation (lighting) status of such light source was desired. Although two or more illuminances of the light irradiated by grain are prepared especially in such a fluorescent lamp enough and in order to make it stabilized When all of these fluorescent lamps cause poor lighting temporarily, the operator (operator) of equipment seldom notices this abnormality, when [this] a part of fluorescent lamp causes poor lighting, although it was easy to notice unusually, he continues sorting work as a result, and makes sorting precision fall sharply.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention is accomplished in order to cancel the above-mentioned trouble, in order to picturize grain, the lighting status of the light source which irradiates light can always be supervised to grain, and it aims at offering the grain sorting machine which sorting precision is not reduced by this and can realize this by the low cost with easy structure.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The grain sorting machine of invention concerning a claim 1, moving grain or a grain group along with predetermined moving trucking Or it judges whether a defective is included in the aforementioned grain group. a ***** [that the aforementioned grain is a defective by the judgment means established corresponding to the aforementioned moving trucking] -- It is the grain sorting machine which sorts out the aforementioned grain or a grain group by the sorting means established rather than the aforementioned judgment means corresponding to the aforementioned moving trucking by the side of a lower stream of a river. the aforementioned judgment means The lighting system which irradiates light at the aforementioned grain in a check position or the grain group in the middle of the aforementioned moving trucking, The camera for picturizing the grain with which the aforementioned light was irradiated, or a grain group, and detecting the concentration of a picture image, While the aforementioned end of the optical transmission member which spreads ***** and the light which carried out incidence from the end to the other end is prepared near the aforementioned lighting system, it is characterized by what the aforementioned other end was prepared for in the position which can be checked by looking from the equipment exterior.

[0009] In a grain sorting machine according to claim 1, the grain for sorting out is supplied to a judgment means and a sorting means, being moved along with predetermined moving trucking.

[0010] With a judgment means, the grain with which light was irradiated by grain or the grain group, and light was irradiated by the lighting system, or a grain group is picturized with a camera, and it is judged based on the concentration of a picture image whether this grain is a defective.

[0011] Here, since the other end of an optical transmission member is prepared in the position which can be checked by looking from the equipment exterior while the end of an optical transmission member is prepared near the lighting system, an operator can always supervise the operation (lighting) status of a lighting system. Therefore, even if it is the case where poor lighting of a lighting system arises temporarily, it can prevent beforehand that can improve this immediately and sorting precision falls. Moreover, since the operation (lighting) status of a lighting system can always be supervised only by only preparing an optical transmission member in this case, structure is easy and becomes a low cost.

[0012] Thus, a grain sorting machine according to claim 1 can always supervise to grain the lighting status of the lighting system which irradiates light in order to picturize grain, it does not reduce sorting precision by this, and can realize this by the low cost with easy structure.

[0013] The grain sorting machine of invention concerning a claim 2 is characterized by what the aforementioned lighting system is equipped with two or more light sources, and the aforementioned optical transmission member was prepared independently for respectively corresponding to each of two or more aforementioned light sources in the grain sorting machine according to claim 1.

[0014] In a grain sorting machine according to claim 2, the lighting system is equipped with two or more light sources, and since the optical transmission member is prepared independently respectively corresponding to each of two or more of these light sources, it can supervise independently each lighting status of two or more light sources, respectively.

[0015] Therefore, even if it is the case where a part of these light sources cause poor lighting temporarily, it can notice easily unusually, cures, such as exchange, can be quickly grown worse, and

an operator can prevent this thing [that sorting precision falls] beforehand.

[0016]

[Embodiments of the Invention] The appearance perspective diagram of the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of operation of this invention is shown in drawing 1 . Moreover, the whole outline block diagram of this grain sorting machine 10 is shown in drawing 2 .

[0017] The mainframe 12 of the grain sorting machine 10 is constituted by the core box, and the feeding hopper 14 which stores and supplies grain G set as the object of sorting (primary sorting), and the hopper for reelection 16 which stores and supplies grain G set as the object by reelection (secondary selection) adjoin a top, and it is installed in it. Each lower part of the feeding hopper 14 and the hopper for reelection 16 is formed [both] so that a cross-section effective-area product may become small gradually, and in order to supply grain G, let the bottom be the grain feed hopper made into the suitable path. The supply pipe 20 with which grain G which VCF 18 is formed in the top of the hopper for reelection 16, and is set as the object by reelection at the side face of this hopper for reelection 16 is sent in is connected.

[0018] The rotary bulb 24 for supplying the band conveyor 22 which mentions grain G later the specified quantity every by the predetermined time interval directly under the feeding hopper 14 and the hopper for reelection 16 (grain feed hopper) is installed. As shown in drawing 4 , the drawing 5 , and the drawing 8 , the rotary bulb 24 is made into the structure which it is collectively formed in an approximate circle pilaster, and is rotated in the orientation of arrow head A around a rotation axis 26, and the feed zone for primary sorting 28 as an abundant feed zone and the feed zone for secondary sorting 30 as a little feed zone are formed in one.

[0019] as shown in drawing 9 , a cross section perpendicular to a rotation axis 26 makes the feed zone for primary sorting 28 a right hexagonal method -- having -- **** -- the length of one side of this positive hexagonal method -- a predetermined dimension -- the long wing 32 fixes each side of this positive hexagonal method The feed zone for primary sorting 28 can carry out fall supply of the grain G of the specified quantity which carried out [aforementioned] the reservoir to predetermined timing to a lower part, when grain G of the specified quantity can be stored and the rotary bulb 24 rotates in the orientation of arrow head A by this wing 32.

[0020] On the other hand, as shown in drawing 8 , to the feed zone for secondary sorting 30 made into the shape of a cylinder of the rotary bulb 24 Along with the rotation axis 26, a total of three grain supply orbitals L1-L3 is set up every predetermined spacing, and as shown in drawing 10 , four holes 34 made into the dimension which is a grade containing one grain of grain G are formed in each grain supply orbital Ln (n:1-3) at intervals of 90 abbreviation. It is possible to carry out fall supply of every one grain of grain G which carried out [aforementioned] the reservoir for every grain supply orbital to predetermined timing when one grain of grain G was able to be stored in each hole 34 and the rotary bulb 24 rotated in the orientation of arrow head A to a lower part by this.

[0021] The motor for a drive 36 is connected with this rotary bulb 24, and the rotation operation of the rotary bulb 24 is carried out by drive of the motor for a drive 36. Therefore, the fall amount of supply of grain G can be changed by controlling the motor for a drive 36 and changing the rotational speed of the rotary bulb 24 suitably.

[0022] The band conveyor 22 is installed underneath the rotary bulb 24. As shown in the drawing 4 and the drawing 5 in detail, the band conveyor 22 consists of a belt 41 almost wound around the rollers 38 and 40 and these rollers, and it is formed so that a belt 41 may be located on a level surface. Moreover, corresponding to the feed zone for primary sorting 28 of the rotary bulb 24 and the feed zone for secondary sorting 30 which mentioned the band conveyor 22 above, the conveyance way for primary sorting 42 and the conveyance way for secondary sorting 44 are set up. Four hard tubes 46 are arranged in parallel with the conveyance orientation at intervals of predetermined near the front face of a belt 41, and the conveyance ways R1-R3 are formed in the conveyance way for secondary sorting 44. Each conveyance way Rn (n:1-3) is formed in the position corresponding to each grain supply orbital Ln (n:1-3) of the feed zone for secondary sorting 30 of the rotary bulb 24, and grain G from each grain supply orbital Ln falls on corresponding conveyance way Rn, and it is constituted so that it may be conveyed along with this conveyance way Rn.

[0023] The hard tube 46 is supported by the hanging member which reaches support member 48 and is not illustrated, and even if grain G is conveyed along the conveyance ways R1-R3, a position

shifts. However, in case it cleans that **s (for example, rice bran etc.) of grain G collected on the conveyance ways R1-R3 should be removed, it is possible to remove the hard tube 46. Thus, the facilities at the time of depuration are given and enhancement in maintenance nature is achieved.

[0024] The motor for a drive 50 is connected with this band conveyor 22 (roller 38), and the rotation operation of the band conveyor 22 is carried out by drive of the motor for a drive 50. Therefore, the amount of conveyances of grain G and the free-fall orbital after conveyance can be changed by controlling the motor for a drive 50 and changing the rotational speed of a band conveyor 22 suitably.

[0025] In addition, the rotational speed of a band conveyor 22 is adjusted according to the amount of conveyances of grain G, and the free-fall orbital after conveyance. That is, while it combines with the amount of supply of grain G by the rotary bulb 24 and it is adjusted so that it may be scattered about in general uniformly on the conveyance way for primary sorting 42 when grain G supplied at once from the feed zone for primary sorting 28 of the rotary bulb 24 falls on a band conveyor 22, it is adjusted so that it may be suitably led to the teeter column 66 which the free-fall orbital after conveyance mentions later further.

[0026] Although grain G supplied to the band conveyor 22 is a configuration which carries out free fall from the end of each conveyance way after conveying along the conveyance way for primary sorting 42, or the conveyance way for secondary sorting 44 In the fall orientation (it sets to the drawing 2 and the drawing 3, and is the orientation of a lower left of a band conveyor 22), the front camera 52 and the rear camera 54 as a judgment means which take a photograph of grain G under fall from the second page of the front reverse are arranged.

[0027] a predetermined line larger than the width of face of the fall orbital of grain G which both the front camera 52 and the rear camera 54 are the line-sensor cameras equipped with 512 pixels, and falls from a band conveyor 22 -- a photograph of a field is taken As shown in drawing 3 in detail, the visual field medial axis of the front camera 52 is made into the abbreviation horizontal, and the fluorescent lamps 56 and 58 of the couple as a lighting system (light source) are arranged to this visual field medial axis at the symmetric position. On the other hand, the visual field medial axis of the rear camera 54 leans below a little, and the fluorescent lamps 60 and 62 of the couple as a lighting system (light source) are arranged [focusing on this visual field medial axis] at the symmetric position.

[0028] Moreover, the colorimetry plate 63 of a predetermined color is arranged in the upper part of the fluorescent lamp 56 and the fluorescent lamp 60, respectively. In this case, one colorimetry plate 63 is located on the extension wire of the visual field medial axis of the rear camera 54, and the colorimetry plate 63 of another side is located on the extension wire of the visual field medial axis of the front camera 52, respectively. Let these colorimetry plate 63 be the same reflection factor as the white rice it is considered that is an excellent article in sorting of the gestalt of this operation.

[0029] Grain G which has fallen from the band conveyor 22 is a configuration a photograph of is taken with the front camera 52 and the rear camera 54, being able to irradiate light with the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62, when it reaches near the intersection of the visual field medial axis of the front camera 52, and the visual field medial axis of the rear camera 54.

[0030] In addition, it is made to correspond to the solenoid 78 for driving the flat spring 76 of 16 sheets and this flat spring 76 which the field a photograph of is taken with the front camera 52 and the rear camera 54 which are a line-sensor camera is divided into 16 fields, and mention each divided field later, and a sorting operation of grain G is controlled.

[0031] Moreover, near the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62, the optical fiber 64 and the optical fiber 65 as an optical transmission member are arranged. The optical fiber 64 and the optical fiber 65 can spread the light which carried out incidence to the other end, swerve from an end, and they are prepared independently so that the end of ** may counter the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62, respectively and it may be located (it faces like). For this reason, the optical fiber 64 and the optical fiber 65 can spread the light from the fluorescent lamps 56 and 58 which carried out incidence from the end, and the fluorescent lamps 60 and 62 to the other end. The other end of these optical fibers 64 and the optical fiber 65 is located in the control unit 98 mentioned later.

[0032] On the other hand, underneath the front camera 52 and the rear camera 54, the teeter column 66 and the ejector 68 as a sorting means are installed corresponding to grain G which falls from a band conveyor 22.

[0033] As shown in the drawing 3 or the drawing 5 in detail, the path for excellent articles 70, the path for reelection 72, and the path for defectives 74 are established in the teeter column 66. The path for excellent articles 70 is established in the position which grain G which carries out free fall from the end of each conveyance way after corresponding to the conveyance way for primary sorting 42 of a band conveyor 22 and the conveyance way for secondary sorting 44 and conveying along the conveyance way for primary sorting 42 or the conveyance way for secondary sorting 44 can enter on an orbital as it is, and grain G judged to be an excellent article can be received. on the other hand, the path for reelection 72 is equivalent to the conveyance way for primary sorting 42 of a band conveyor 22, is established in the position which can be entered when it is flipped by the ejector 68 which grain G which carries out free fall from the end of a conveyance way mentions later, after conveying along the conveyance way for primary sorting 42, and should be reelected by primary sorting -- ** -- judged grain G is receivable Furthermore, the path for defectives 74 is equivalent to the conveyance way for secondary sorting 44 of a band conveyor 22, is established in the position which can be entered when it is flipped by the ejector 68 which grain G which carries out free fall from the end of a conveyance way mentions later, after conveying along the conveyance way for secondary sorting 44, and grain G judged by secondary sorting to be a defective can be received.

[0034] Furthermore, as shown in drawing 3 in detail, it catches to the site with which grain G flipped by the ejector 68 mentioned later hits directly, and thinks this to be, and inclination wall 72A is prepared in the path for reelection 72 at it, further, it catches and the rubber 75 as a scattering prevention member is stuck on inclination wall 72A. This rubber 75 has low impact resilience. Thereby, grain G flipped by the ejector 68 falls in the path for reelection 72 smoothly, without rebounding. Furthermore, to it, in it, it catches to the site with which grain G flipped by the ejector 68 hits directly, and thinks this to be like the above-mentioned, inclination wall 74A is prepared, it catches further, and the rubber 75 as a scattering prevention member is stuck also on the path for defectives 74 at inclination wall 74A at it. Thereby, grain G flipped by the ejector 68 falls in the path for defectives 74 smoothly, without rebounding.

[0035] Moreover, it is led to the exterior of a mainframe 12, the trailer is exposed, and the path for excellent articles 70 and the path for defectives 74 which were mentioned above can take out sent-in grain G to the exterior.

[0036] On the other hand, an ejector 68 is located in the upper part of a teeter column 66 (path for excellent articles 70), and is formed corresponding to the free-fall orbital of grain G. As shown in the drawing 6 and the drawing 7, the solenoid 78 and ** corresponding to the flat spring 76 of 16 sheets made into the shape of L character and each flat spring 76 are prepared in the ejector 68, respectively. Each flat spring 76 has predetermined elasticity, the end of L characters is fixed to the support member 80, and the other end has hung below. Moreover, it is fixed to the support member 80 so that it may become perpendicular to the tooth back of a flat spring 76 at which a plunger 82 corresponds, and each solenoid 78 can press a flat spring 76. By operating, a flat spring 76 carries out elastic deformation of this ejector 68, it enters the free-fall orbital of grain G, and is the configuration that grain G which carries out free fall can be calculated from a free-fall orbital.

[0037] When a photograph of grain G which carries out free fall from a band conveyor 22 like the above-mentioned is taken with the front camera 52 and the rear camera 54 and the ejector 68 of the above configuration is judged as the level of the video signal of the picture image in this case being lower than predetermined level, the voltage of about 36v is momentarily impressed to the solenoid 78 of the channel corresponding to the field which took a photograph of these picture images. By this impression, a plunger 82 strikes momentarily the flat spring 76 corresponding to this solenoid 78, and grain G under fall is flipped by the flat spring 76. Thereby, grain G is a configuration flipped at the path for reelection 72 or the path for defectives 74 of a teeter column 66.

[0038] Moreover, the injector 84 is connected with the trailer of the path for reelection 72 of a teeter column 66. Furthermore, hyperbaric-pressure Blois 88 is connected with the end of this injector 84 through the pipe 86, and high-pressure air is breathed out. Moreover, the supply pipe 20 mentioned above through the pipe 90 is connected to the other end of an injector 84. Thereby, grain G which

fell from the path for reelection 72 is a configuration which blows off with an injector 84 and is conveyed through a supply pipe 20 to the hopper for reelection 16 for secondary sorting.

[0039] The control section 92 is formed in the superior-horn section of the mainframe 12 of the grain sorting machine 10 of the above configuration, the motor for a drive 36 mentioned above, the motor for a drive 50, the front camera 52 and the rear camera 54, or the ejector 68 is connected to it, and each part is controlled.

[0040] On the other hand, the control unit 98 equipped with the button 96 for directing execution start, a halt, etc. of the dial 94 for an operator specifying various parameters, such as level (rate of a threshold) of the video signal by the front camera 52 and the rear camera 54, and various processings etc. is formed in the side face of the mainframe 12 of the grain sorting machine 10.

[0041] Furthermore, the other end of the optical fiber 64 mentioned above and the optical fiber 65 is arranged at the control unit 98. In this case, the other end of the optical fiber 64 corresponding to fluorescent lamps 56 and 58 is prepared in the control unit 98 in the state of denudation as it is, and, on the other hand, the other end of the optical fiber 65 corresponding to fluorescent lamps 60 and 62 is connected to the lens 100 prepared in the control unit 98. It is the configuration which can check by looking the light which it irradiated from the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62, and was spread by optical fibers 64 and 65 by this from the exterior of a control unit 98.

[0042] Next, an operation of the gestalt of this operation is explained. In order to perform grain sorting in the grain sorting machine 10 of the above-mentioned configuration, teaching processing for an initial configuration is performed for every time of an initial introduction of the grain sorting machine 10, or set time. That is, if an operator directs start of teaching processing automatically for every predetermined button grabbing or set time, based on the video signal of the picture image a photograph of a predetermined photography object domain is taken, and that of was taken, teaching processing will be first carried out with the front camera 52 and the rear camera 54. Furthermore, if start of threshold setting processing is directed by button grabbing after an operator specifies the desired rate of a threshold by the dial, execution start of the threshold setting processing will be carried out. In threshold setting processing, threshold setting processing is first performed by the front camera 52 and the rear camera 54 like the above-mentioned teaching processing based on the video signal of the picture image a photograph of a predetermined photography object domain is taken, and that of was taken.

[0043] Next, grain sorting processing is carried out. That is, with an operator or a predetermined grain injection machine, if grain G used as a sorting object is supplied to the feeding hopper 14, supplied grain G will fall from the feeding hopper 14 (grain feed hopper), and will be stored between the wings 32 of the feed zone for primary sorting 28 of the rotary bulb 24.

[0044] On the other hand, if the rotary bulb 24 is rotating with predetermined angular velocity in the drawing 8 and the orientation of drawing 9 arrow-head A and the rotary bulb 24 rotates more than a predetermined angle from the position shown in drawing 9, grain G by which the reservoir was carried out [aforementioned] will be supplied to the conveyance way for primary sorting 42 of a band conveyor 22. At this time, since the angular rate of rotation of the rotary bulb 24 and the bearer rate of a band conveyor 22 are set up beforehand pertinently, grain G is scattered about on the conveyance way for primary sorting 42 at abbreviation homogeneity.

[0045] And free fall of the grain G supplied to the conveyance way for primary sorting 42 is carried out from the end side of a band conveyor 22 after predetermined time, and a photograph of it is taken with the front camera 52 and the rear camera 54, being able to irradiate light with the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62 in the middle of the fall.

[0046] The following first sorting processings are performed from the conveyance way for primary sorting 42 for falling grain G here.

[0047] The video signal over the picture image containing grain G a photograph of was taken with the front camera 52 and the rear camera 54 is delivered to a control section 92, respectively. In a control section 92, a defective is detected by detecting the pixel with video-signal level lower than the threshold which carried out [aforementioned] a setup based on the video signal over the picture image containing grain G a photograph of was taken. Moreover, the channel to which this pixel belongs, i.e., the channel corresponding to the field to which a defective falls, can be specified.

[0048] Thereby, the voltage of 36v is momentarily impressed to the solenoid 78 prepared corresponding to each channel. The plunger 82 of the channel judged as grain G (grain group) containing a defective having passed by this jumps out, elastic deformation of the flat spring 76 of this channel is carried out in the orientation of the free-fall orbital of grain G, and it jumps out. Here, the flat spring 76 which jumped out will flip grain G (grain group) which falls the field corresponding to this channel, and this grain G (grain group) is calculated at the path for reelection 72 of a teeter column 66.

[0049] In this case, since it catches and rubber 75 is stuck on inclination wall 72A while it catches to the site with which grain G (grain group) calculated from the free-fall orbital hits directly, and thinks this to be and inclination wall 72A is prepared in the path for reelection 72, grain G (grain group) calculated by the ejector 68 (flat spring 76) falls in the path for reelection 72 smoothly, without the path for reelection 72 catching and rebounding from inclination wall 72A. Therefore, grain G (grain group) which rebounded disperses, for example, it does not enter into the path for excellent articles 70 of a teeter column 66, and can show around into the path for reelection 72 certainly.

[0050] Since it can, on the other hand, judge that the defective is not included in falling grain G (grain group) when the pixel with video-signal level lower than the set-up threshold is not detected, it is not energized by the solenoid 78, but elastic deformation of the flat spring 76 is carried out as mentioned above, and it does not jump out. Therefore, being flipped by the flat spring 76 does not have grain G (grain group) which carries out free fall, it falls to the path for excellent articles 70 of a teeter column 66, and is taken out of equipment.

[0051] Next, the above-mentioned primary sorting processing explains secondary sorting processing for grain G (grain G for reelection is called hereafter) judged to be reelection.

[0052] Grain G for reelection which is crawled by the flat spring 76 and fell the path for reelection 72 results to an injector 84. In an injector 84, since the high-pressure air from hyperbaric-pressure Blois 88 is breathed out, grain G for reelection is blown away by high-pressure air, and is conveyed through the pipe 90 and the supply pipe 20 to the hopper for reelection 16.

[0053] One grain of grain G for reelection conveyed to the hopper for reelection 16 falls at a time from the grain feed hopper corresponding to each train of the feed zone for secondary sorting 30 of the rotary bulb 24, and goes into the hole 34 of the concerned feed zone for secondary sorting 30.

[0054] On the other hand, the rotary bulb 24 is rotating with predetermined angular velocity in the drawing 8 and the orientation of drawing 10 arrow-head A, and grain G for reelection included in the hole 34 is supplied to conveyance way Rn (n:1-3) to which the conveyance way for secondary sorting 44 of a band conveyor 22 corresponds in connection with rotation of the rotary bulb 24.

[0055] And free fall of the grain G for reelection supplied to the conveyance way for secondary sorting 44 is again carried out from the end side of a band conveyor 22 after predetermined time, and a photograph of it is taken with the front camera 52 and the rear camera 54, being able to irradiate light with the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62 in the middle of the fall.

[0056] The second sorting processing is performed from the conveyance way for secondary sorting 44 for falling grain G for reelection here. or, as for this second sorting processing, an object is set to one grain of grain G for reelection -- a group -- it becomes a grain group -- it is only that difference and the first sorting processing mentioned above and almost same processing are performed

[0057] And when the detecting signal of a defective is received like the above-mentioned, the timing signal of a solenoid drive is delivered and the voltage which is 36v is momentarily impressed to the solenoid 78 corresponding to this channel. The plunger 82 of a channel corresponding to the free-fall orbital of grain G for reelection judged to be a defective by this jumps out, elastic deformation of the flat spring 76 is carried out in the orientation of the free-fall orbital of grain G, and it jumps out. The flat spring 76 which jumped out flips grain G for reelection judged to be a defective, and this grain G for reelection falls to the path for defectives 74 of a teeter column 66, and is taken out of equipment.

[0058] In this case, since it catches and rubber 75 is stuck on inclination wall 74A while it catches to the site with which grain G (grain group) calculated from the free-fall orbital hits directly, and thinks this to be and inclination wall 74A is prepared in the path for defectives 74, grain G (grain group) calculated by the ejector 68 (flat spring 76) falls in the path for defectives 74 smoothly, without the

path for defectives 74 catching and rebounding from inclination wall 74A. Therefore, grain G (grain group) which rebounded disperses, for example, it does not enter into the path for excellent articles 70 of a teeter column 66, and can show around into the path for defectives 74 certainly.

[0059] On the other hand, when the detecting signal of a defective is not received, it is judged that grain G for reelection is an excellent article, it is not flipped by the flat spring 76, it carries out free fall to the path for excellent articles 70 of a teeter column 66, and it is taken out out of equipment like the above-mentioned.

[0060] Thus, in the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of this operation, in order to carry out fall supply of the grain G by the rotary valve 24 to the band conveyor 22 formed on the level surface, the so-called list of grain G is equalized. for this reason, grain G can be supplied regularly (homogeneity -- and -- stabilized) to the sorting means which consists of the judgment means which consists of the front camera 52, the rear camera 54, etc., the teeter column 66, the ejector 68, etc. Moreover, if the rotational speed of a rotary valve 24 is changed according to a request, the amount of grain by which fall supply is carried out can be suitably set to a band conveyor 22. Therefore, it can judge efficiently whether grain, such as rice, is defectives in a high precision, without worsening workability.

[0061] Moreover, in the grain sorting machine 10, fall supply of a lot of grain G is carried out on a band conveyor 22 (conveyance way for primary sorting 42) by the feed zone for primary sorting 28 (abundant feed zone) of a rotary valve 24, and fall supply of the little grain G is carried out on a band conveyor 22 (conveyance way for secondary sorting 44) by the feed zone for secondary sorting 30 (little feed zone) of a rotary valve 24. That is, grain G of an amount different on the band conveyor 22 of an identity (single) is supplied simultaneously, and is conveyed simultaneously.

[0062] Therefore, primary sorting (rough sorting) and secondary sorting (by careful selection) can be carried out in parallel simultaneously, grain G can be efficiently sorted out in a much more high precision, and it is much more effective.

[0063] Furthermore, with the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of this operation, by changing the rotational speed of a band conveyor 22 suitably, since the amount of conveyances of grain G and the free-fall orbital after conveyance can be changed, the free-fall orbital of grain G can be easily adjusted so that grain G after conveyance may be suitably led to check / sorting positions, such as a teeter column 66. Therefore, in order to adjust the free-fall orbital of grain G after conveyance, complicated adjustment work of moving arrangement positions, such as a band conveyor 22, and adjusting becomes completely unnecessary, and workability improves very efficiently and sharply.

[0064] Furthermore, it is [for supplying hyperbaric-pressure air, since poor grain G was sorted out by driving a solenoid 78 electrically rather than sorting out faulty grain, and flipping a flat spring 76 with hyperbaric-pressure air like before in the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of this operation] expensive, and there is no need of having the compressor which requires storage space. Therefore, low-cost-izing of the grain sorting machine 10 and a miniaturization can be attained.

[0065] Furthermore, in the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of this operation, it shows around smoothly, without grain G (grain group) which caught, respectively, and was calculated by the ejector 68 (flat spring 76) since rubber 75 was stuck, respectively while it catches and inclination wall 74A is prepared, inclination wall 72A and rebounding upon the path for reelection 72 and the path for defectives 74 of a teeter column 66. Therefore, grain G (grain group) which rebounded disperses to the exterior, for example, it is not mixed with the grain group of an excellent article, and sorting precision does not fall.

[0066] Moreover, in the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of this operation, since the other end of the optical fiber 64 and the optical fiber 65 is prepared in the control unit 98 which can be checked by looking from the equipment exterior while the end of the optical fiber 64 and the optical fiber 65 is prepared near the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62, an operator can always supervise the operation (lighting) status of the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62. Therefore, even if it is the case where poor lighting of these fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62 arises temporarily, it can prevent beforehand that can improve this immediately and sorting precision falls. Moreover, since the operation (lighting) status of the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62

can always be supervised only by only forming the optical fiber 64 and the optical fiber 65 in this case, structure is easy and becomes a low cost.

[0067] Since the optical fiber 64 and the optical fiber 65 are furthermore formed independently in this case respectively corresponding to each of two or more fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62, each the status of lighting of two or more fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62 can be supervised independently, respectively. Therefore, even if it is the case where the part of these fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62 causes poor lighting temporarily, it can notice easily unusually, cures, such as exchange, can be quickly grown worse, and an operator can prevent this thing [that sorting precision falls] beforehand.

[0068] Thus, in order that the grain sorting machine 10 may picturize grain G (grain group), it can always supervise the lighting status of the fluorescent lamps 56 and 58 and the fluorescent lamps 60 and 62 which irradiate light to grain G (grain group), and does not reduce sorting precision to it by this, and can realize this by the low cost with easy structure.

[0069] In addition, although considered as the configuration which used the optical fiber 64 and the optical fiber 65 as an optical transmission member in the grain sorting machine 10 concerning the gestalt of this operation, as an optical transmission member, the transparent plastics material of not only this but the shape for example, of a rope (string) may be used as an optical transmission member, and it is applicable, even if it is other things, if it is the material (member) which spreads light.

[0070]

[Effect of the Invention] As explained above, in order that the grain sorting machine concerning this invention may picturize grain, the lighting status of the light source which irradiates light can always be supervised to grain, and sorting precision is not reduced by this and it has the outstanding effect that this is realizable with easy structure with a low cost.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the appearance perspective diagram of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the whole outline block diagram of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional side elevation showing correspondence relations, such as a trailer of the band conveyor of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention, a fluorescent lamp, a teeter column, and an ejector.

[Drawing 4] It is the perspective diagram showing correspondence relations, such as a rotary bulb of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention, a band conveyor, a teeter column, and an ejector.

[Drawing 5] It is the plan showing correspondence relations, such as a rotary bulb of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention, a band conveyor, and a teeter column.

[Drawing 6] It is the perspective diagram of the ejector of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 7] It is the side elevation of the ejector of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 8] It is the perspective diagram of the rotary bulb of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 9] It is the cross section of the feed zone for primary sorting of the rotary bulb of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 10] It is the cross section of the feed zone for secondary sorting of the rotary bulb of the grain sorting machine concerning the gestalt of operation of this invention.

[Description of Notations]

- 10 Grain Sorting Machine
- 22 Band Conveyor
- 52 Front Camera (Judgment Means)
- 54 Rear Camera (Judgment Means)
- 56 Fluorescent Lamp (Lighting System, Light Source)
- 58 Fluorescent Lamp (Lighting System, Light Source)
- 60 Fluorescent Lamp (Lighting System, Light Source)
- 62 Fluorescent Lamp (Lighting System, Light Source)
- 64 Optical Fiber (Optical Transmission Member)
- 65 Optical Fiber (Optical Transmission Member)
- 66 Teeter Column (Sorting Means)
- 68 Ejector (Sorting Means)
- 76 Flat Spring (Sorting Means)
- 78 Solenoid (Sorting Means)
- 98 Control Unit
- 100 Lens

[Translation done.]

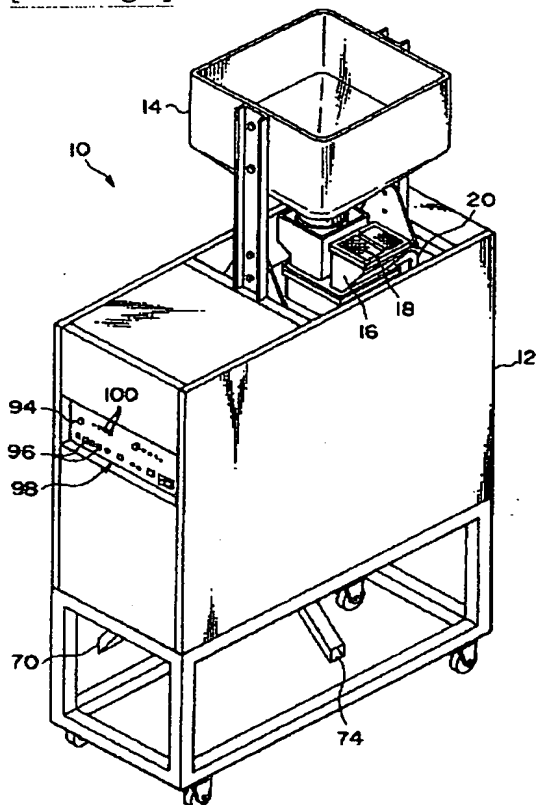
* NOTICES *

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

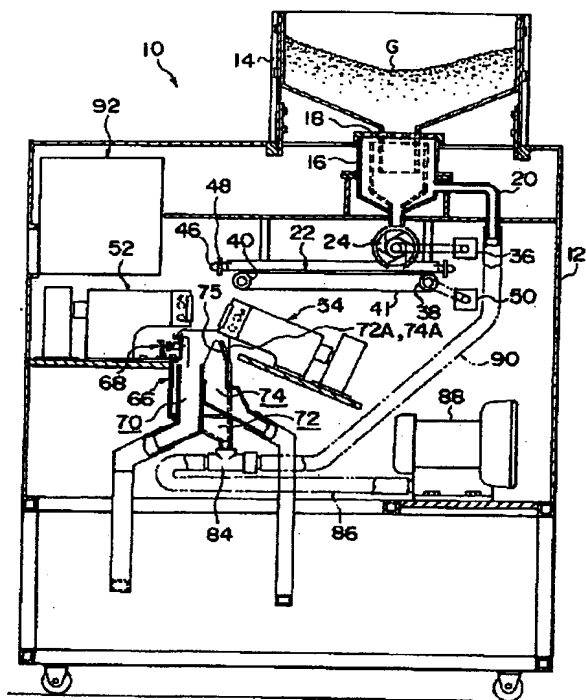
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

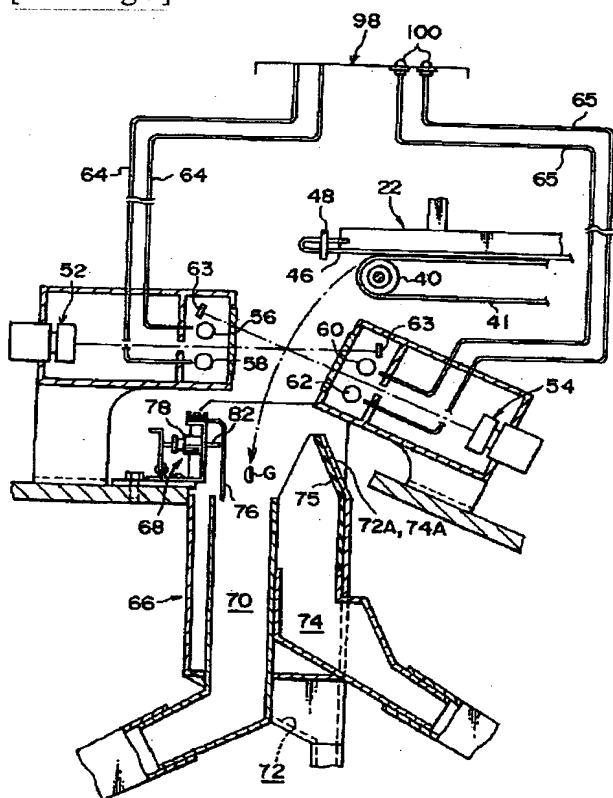
[Drawing 1]



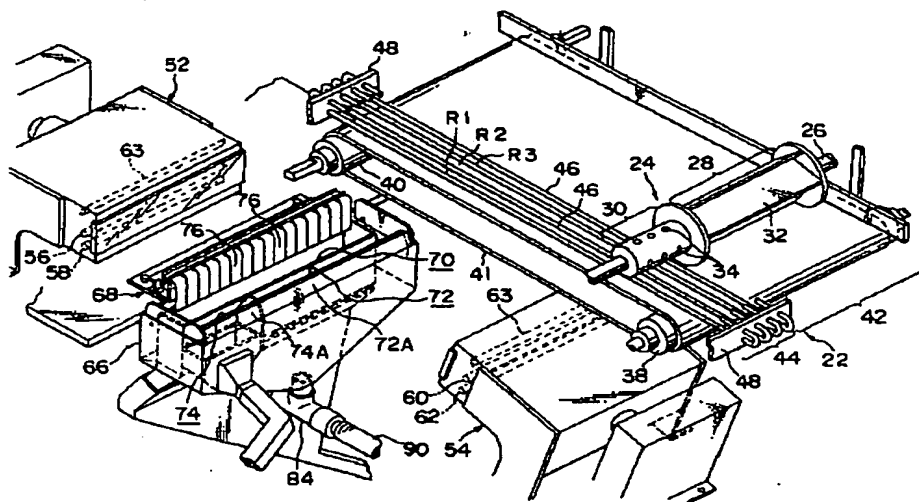
[Drawing 2]



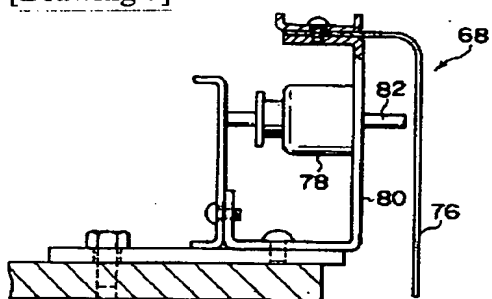
[Drawing 3]



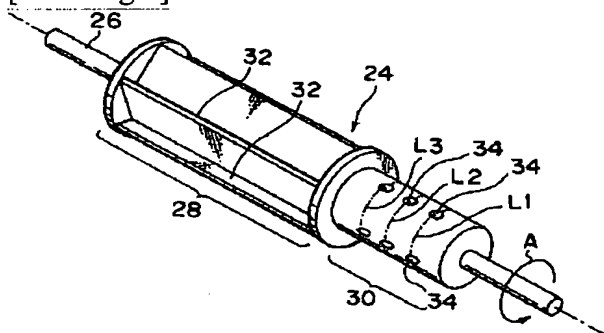
[Drawing 4]



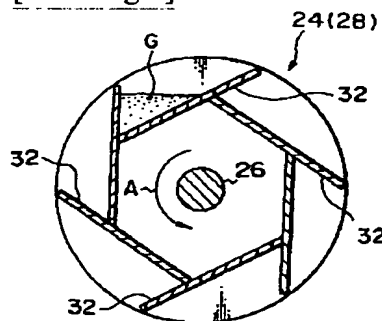
[Drawing 7]



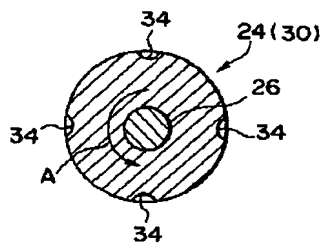
[Drawing 8]



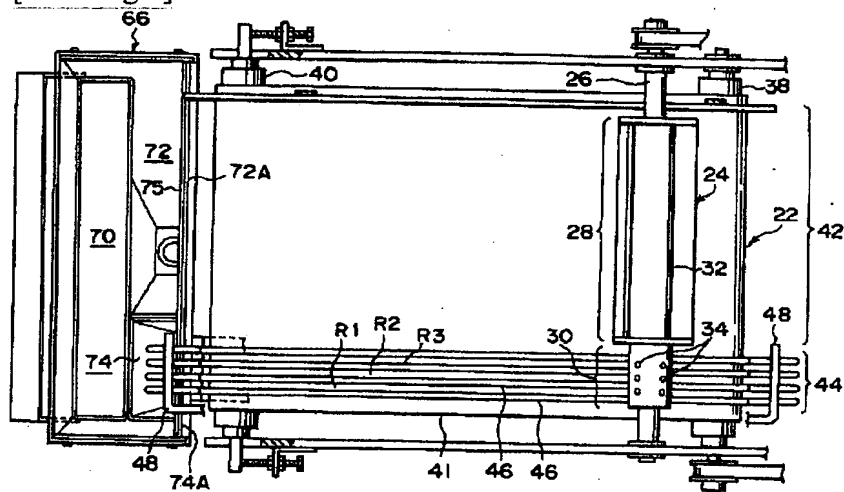
[Drawing 9]



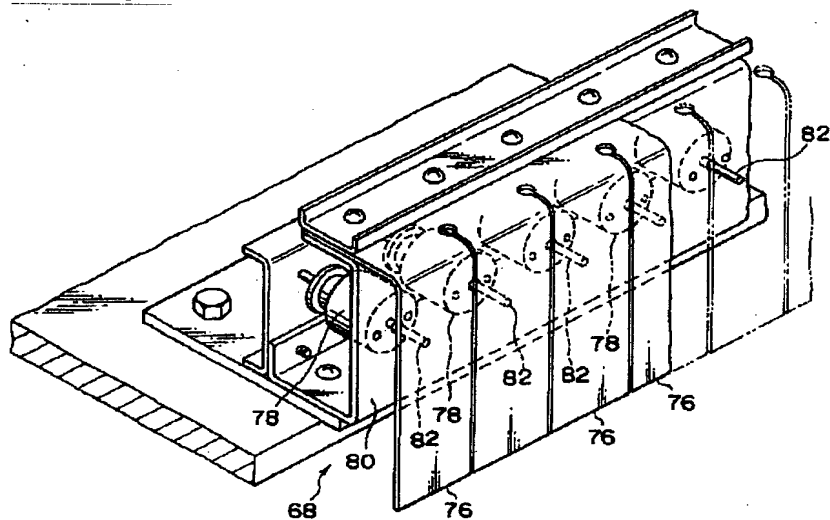
[Drawing 10]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-52673

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl.⁹

B 0 7 C 5/342

G 0 1 N 21/85

識別記号

庁内整理番号

F I

B 0 7 C 5/342

G 0 1 N 21/85

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平8-211722

(22) 出願日

平成8年(1996) 8月9日

(71) 出願人 000144898

株式会社山本製作所

山形県天童市大字老野森404番地

(72) 発明者 山本 徳一

山形県天童市大字老野森404番地 株式会
社山本製作所内

(72) 発明者 結城 恒美

山形県天童市大字老野森404番地 株式会
社山本製作所内

(72) 発明者 石山 文弥

山形県天童市大字老野森404番地 株式会
社山本製作所内

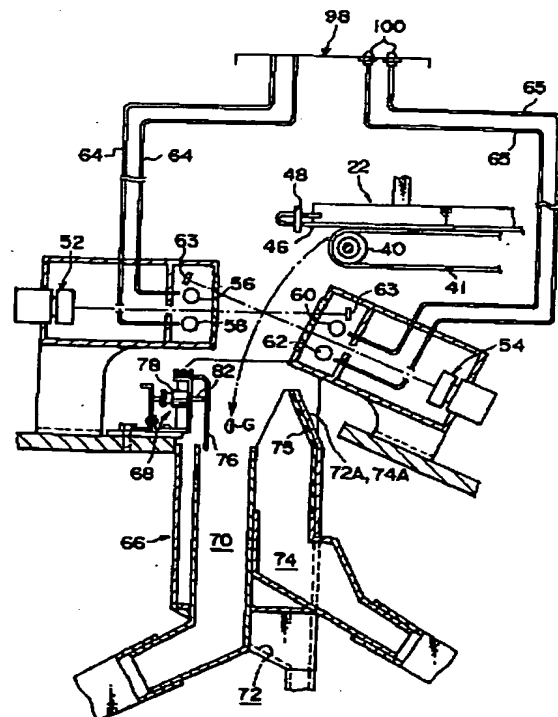
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 穀粒選別機

(57) 【要約】

【課題】 穀粒を撮像するために穀粒に光を照射する光源の点灯状態を常に監視でき、これにより選別精度を低下させることがなく、かつこれを簡単な構造で低コストにより実現できる穀粒選別機を得る。

【解決手段】 穀粒選別機では、自由落下する穀粒Gは蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62によって光を照射されながらフロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮像されて良否が判定される。蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の近傍には、光ファイバー64及び光ファイバー65の一端がそれぞれに対応して独立して設けられており、さらに、各光ファイバー64及び光ファイバー65の他端は操作部98に位置している。これにより、蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の点灯状態をそれぞれ個別に常に監視することができ、点灯不良に起因して選別精度が低下することを未然に防止できる。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 穀粒又は穀粒群を所定の移動経路に沿って移動させながら、前記移動経路に対応して設けられた判定手段によって前記穀粒が不良品であるか否か又は前記穀粒群に不良品が含まれるか否かを判定し、前記判定手段よりも下流側の前記移動経路に対応して設けられた選別手段によって前記穀粒又は穀粒群を選別する穀粒選別機であって、

前記判定手段は、前記移動経路途中の検査位置における前記穀粒又は穀粒群に光を照射する照明装置と、前記光が照射された穀粒又は穀粒群を撮像して画像の濃度を検出するためのカメラと、を備え、

かつ、一端から入射した光を他端へ伝播する光伝播部材の前記一端を前記照明装置の近傍に設けると共に前記他端を装置外部から視認可能な位置に設けた、ことを特徴とする穀粒選別機。

【請求項2】 前記照明装置は複数の光源を備え、かつ、前記光伝播部材は前記複数の光源の各々にそれぞれ対応して独立して設けられた、ことを特徴とする請求項1記載の穀粒選別機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、穀粒選別機に係り、より詳しくは、穀粒又は穀粒群を所定の移動経路に沿って移動させながら、前記穀粒が不良品であるか否か又は前記穀粒群に不良品が含まれるか否かを判定して選別する穀粒選別機に関する。なお、穀粒とは、米、麦、大豆などの粒状の穀物を意味する。

【0002】

【従来の技術】米等の穀粒は、収穫した後の所定の精製工程において、商品化可能な良品と商品化不可能な不良品とを選別する必要がある。特に白米については、異物や茶色・黒色等に変色している米は、不良品として予め可能な限り除去しておかないと、商品価値を低下させる虞れがある。また、白米以外の多くの穀粒においても、傷み等により変色した不良品や異物が混入していると、商品価値を低下させる虞れがある。

【0003】このため、従来より米等の穀粒を表面の反射率によって選別する穀粒選別機が提案されている。この穀粒選別機としては、穀粒を選別部へ供給する供給部と、所定光量の下で穀粒を撮像し撮像された画像に基づいて不良品か否かを判定する判定部と、不良品と判定された穀粒を選別する選別部と、を備えた穀粒選別機がある。

【0004】この穀粒選別機では、供給部から供給された穀粒が供給部の終端より自由落下されるようになっている。落下した穀粒は、落下経路途中の検査位置において光電センサ（撮像カメラ）等から成る撮像部により撮像され、撮像された画像の濃度と濃度に関する所定のしきい値とを比較することにより、該穀粒が不良品である

2

か否かが判定される。さらに、該穀粒の落下経路の途中に位置する選別部では、エジェクタあるいは高圧エアバルブ及びこれに対応して選別筒が設けられており、不良品と判定された穀粒又は穀粒群は、エジェクタあるいは高圧エアバルブが作動することによって落下軌道（移動経路）から抽出され、選別筒によって受け止められて所定位置へ案内される構成となっている。

【0005】ところで、従来の穀粒選別機では、自由落下する穀粒を撮像するために、撮像部には蛍光灯等の光源が設けられており、この光源から自由落下する穀粒に光を照射している。この場合、蛍光灯等の光源が消灯したり照度低下等の点灯不良を生じると、当然ながら撮像された画像の濃度に誤差を生じることになり、選別不良の原因となる。このため、従来では、このような蛍光灯等の光源の点灯不良を未然に防止するために、蛍光灯の寿命期間に基づいてこの蛍光灯を定期的に交換していた。

【0006】しかしながら、仮に何らかの原因で寿命期間内に蛍光灯が点灯不良を起こすと、前述の如く選別不良を生じることになるため、このような光源の作動（点灯）状態を常に監視できるモニタリング対策が望まれていた。特に、このような蛍光灯は、穀粒に照射される光の照度を充分かつ安定させるために複数個設けられているが、仮にこれらの蛍光灯が全て点灯不良を起こした場合には装置の運転者（作業員）がこの異常に気がつき易いものの、一部の蛍光灯が点灯不良を起こした場合にはこの異常に気がつき難く、結果的に選別作業を続行してしまい、選別精度を大幅に低下させることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を解消するために成されたものであり、穀粒を撮像するために穀粒に光を照射する光源の点灯状態を常に監視でき、これにより選別精度を低下させることがなく、かつこれを簡単な構造で低コストにより実現できる穀粒選別機を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明の穀粒選別機は、穀粒又は穀粒群を所定の移動経路に沿って移動させながら、前記移動経路に対応して設けられた判定手段によって前記穀粒が不良品であるか否か又は前記穀粒群に不良品が含まれるか否かを判定し、前記判定手段よりも下流側の前記移動経路に対応して設けられた選別手段によって前記穀粒又は穀粒群を選別する穀粒選別機であって、前記判定手段は、前記移動経路途中の検査位置における前記穀粒又は穀粒群に光を照射する照明装置と、前記光が照射された穀粒又は穀粒群を撮像して画像の濃度を検出するためのカメラと、を備え、かつ、一端から入射した光を他端へ伝播する光伝播部材の前記一端を前記照明装置の近傍に設けると共に前記他端を装置外部から視認可能な位置に設けた、ことを特徴としてい

THIS PAGE BLANK (USPTO)

る。

【0009】請求項1記載の穀粒選別機では、選別するための穀粒は所定の移動経路に沿って移動されながら判定手段ならびに選別手段へと供給される。

【0010】判定手段では、照明装置によって穀粒又は穀粒群に光が照射され、光が照射された穀粒又は穀粒群はカメラによって撮像され、画像の濃度に基づいて該穀粒が不良品であるか否かが判定される。

【0011】ここで、照明装置の近傍には光伝播部材の一端が設けられると共に光伝播部材の他端は装置外部から視認可能な位置に設けられているため、作業者は照明装置の作動（点灯）状態を常に監視できる。したがって、仮に照明装置の点灯不良が生じた場合であっても、即座にこれを改善する（交換等の対策を講じる）ことができ、選別精度が低下することを未然に防止できる。またこの場合、単に光伝播部材を設けるのみで照明装置の作動（点灯）状態を常に監視できるため、構造が簡単で低コストになる。

【0012】このように、請求項1記載の穀粒選別機は、穀粒を撮像するために穀粒に光を照射する照明装置の点灯状態を常に監視でき、これにより選別精度を低下させることがなく、かつこれを簡単な構造で低コストにより実現できる。

【0013】請求項2に係る発明の穀粒選別機は、請求項1記載の穀粒選別機において、前記照明装置は複数の光源を備え、かつ、前記光伝播部材は前記複数の光源の各々にそれぞれ対応して独立して設けられた、ことを特徴としている。

【0014】請求項2記載の穀粒選別機では、照明装置は複数の光源を備えており、光伝播部材はこれらの複数の光源の各々にそれぞれ対応して独立して設けられているため、複数の光源の各々の点灯状態をそれぞれ独立して監視することができる。

【0015】したがって、仮にこれらの光源の一部が点灯不良を起こした場合であっても、作業者はこの異常に容易に気がつき、速やかに交換等の対策を講じることができ、選別精度が低下することを未然に防止できる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1には本発明の実施の形態に係る穀粒選別機10の外観斜視図が示されている。また、図2にはこの穀粒選別機10の概略全体構成図が示されている。

【0017】穀粒選別機10の本体12は箱型に構成されており、最上部には選別（一次選別）の対象となる穀粒Gを格納し供給する原料供給ホッパ14、及び、再選別（二次選別）の対象となる穀粒Gを格納し供給する再選別ホッパ16が隣接して設置されている。原料供給ホッパ14と再選別ホッパ16のそれぞれの下部は、共に次第に断面開口面積が小さくなるように形成されており、最下部は穀粒Gを供給するために適切な径とされた

穀粒供給口とされている。再選別ホッパ16の上面にはフィルタ18が設けられており、また、この再選別ホッパ16の側面には、再選別の対象となる穀粒Gが送り込まれる供給管20が連結されている。

【0018】原料供給ホッパ14及び再選別ホッパ16（穀粒供給口）の直下には、穀粒Gを後述するベルトコンベア22へ所定時間間隔で所定量ずつ供給するためのロータリバルブ24が設置されている。図4、図5及び図8に示す如く、ロータリバルブ24は全体として略円柱形に形成され回転軸26の回りに矢印A方向に回転する構造とされており、多量供給部としての1次選別用供給部28と少量供給部としての2次選別用供給部30とが一体に設けられている。

【0019】図9に示す如く、1次選別用供給部28は回転軸26に垂直な断面が正六角形とされており、該正六角形の1辺の長さよりも所定寸法長い羽根32が該正六角形の各辺に固着されている。1次選別用供給部28は、この羽根32によって所定量の穀粒Gを貯留することができ、ロータリバルブ24が矢印A方向に回転することにより、所定のタイミングで前記貯留した所定量の穀粒Gを下方へ落下供給することが可能である。

【0020】一方、図8に示す如く、ロータリバルブ24の円筒状とされた2次選別用供給部30には、回転軸26に沿って所定間隔おきに計3つの穀粒供給軌道L1～L3が設定されており、各穀粒供給軌道Ln（n：1～3）には図10に示すように、穀粒Gが1粒入る程度の寸法とされた4つの穴34が略90度間隔で形成されている。これにより、各々の穴34に穀粒Gを1粒貯留することができ、ロータリバルブ24が矢印A方向に回転することにより、所定のタイミングで各穀粒供給軌道毎に前記貯留した穀粒Gを1粒ずつ下方へ落下供給することが可能である。

【0021】このロータリバルブ24には駆動用モータ36が連結されており、ロータリバルブ24は駆動用モータ36の駆動によって回転作動する。したがって、駆動用モータ36を制御してロータリバルブ24の回転速度を適宜変更することで、穀粒Gの落下供給量を変更することができる。

【0022】ロータリバルブ24の下方には、ベルトコンベア22が設置されている。図4及び図5に詳細に示す如く、ベルトコンベア22は、ローラ38、40及びこれらのローラに巻き掛けられたベルト41から構成されており、ベルト41が水平面上に位置するように設けられている。また、ベルトコンベア22は、前述したロータリバルブ24の1次選別用供給部28及び2次選別用供給部30に対応して、1次選別用搬送路42及び2次選別用搬送路44が設定されている。2次選別用搬送路44には、ベルト41の表面近傍に4本の硬質チューブ46が所定間隔で搬送方向に平行に配置されており、搬送路R1～R3が形成されている。各搬送路Rn

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5

($n:1\sim3$)は、ロータリバルブ24の2次選別用供給部30の各穀粒供給軌道 L_n ($n:1\sim3$)に対応した位置に形成されており、各穀粒供給軌道 L_n からの穀粒Gは、対応する搬送路 R_n 上に落下し、該搬送路 R_n に沿って搬送されるよう構成されている。

【0023】硬質チューブ46は支持部材48及び図示しない吊下げ部材により支持されており、搬送路 $R_1\sim R_3$ に沿って穀粒Gが搬送されても位置がずれないようにになっている。但し、搬送路 $R_1\sim R_3$ に溜まった穀粒Gの粕(例えば、米糠等)を除去すべく清掃する際には、硬質チューブ46を取り外すことが可能となっている。このように、清掃時の便宜を図り、メンテナンス性の向上が図られている。

【0024】このベルトコンベア22(ローラ38)には駆動用モータ50が連結されており、ベルトコンベア22は駆動用モータ50の駆動によって回転動作する。したがって、駆動用モータ50を制御してベルトコンベア22の回転速度を適宜変更することで、穀粒Gの搬送量及び搬送後の自由落下軌道を変更することができる。

【0025】なお、ベルトコンベア22の回転速度は、穀粒Gの搬送量及び搬送後の自由落下軌道に応じて調節されている。すなわち、ロータリバルブ24の1次選別用供給部28から一度に供給される穀粒Gがベルトコンベア22に落下した際に、1次選別用搬送路42上に概ね均一に散乱するように、ロータリバルブ24による穀粒Gの供給量と併せて調節されると共に、さらに搬送後の自由落下軌道が後述する選別筒66へ好適に導かれるように調節されている。

【0026】ベルトコンベア22に供給された穀粒Gは、1次選別用搬送路42又は2次選別用搬送路44に沿って搬送された後、各搬送路の一端から自由落下する構成であるが、その落下方向(図2及び図3においてベルトコンベア22の左下方向)には、落下中の穀粒Gを表裏二面から撮影する判定手段としてのフロントカメラ52及びリヤカメラ54が配置されている。

【0027】フロントカメラ52及びリヤカメラ54は、共に512画素を備えたラインセンサカメラであり、ベルトコンベア22から落下する穀粒Gの落下軌道の幅よりも広い所定の線状領域を撮影する。図3に詳細に示す如く、フロントカメラ52の視野中心軸は略水平とされており、この視野中心軸に対して対称な位置に照明装置(光源)としての一对の蛍光灯56、58が配置されている。一方、リヤカメラ54の視野中心軸は若干下方へ傾いており、この視野中心軸を中心に対して対称な位置に照明装置(光源)としての一对の蛍光灯60、62が配置されている。

【0028】また、蛍光灯56及び蛍光灯60の上方には、所定色の比色板63がそれぞれ配置されている。この場合、一方の比色板63はリヤカメラ54の視野中心軸の延長線上に、他方の比色板63はフロントカメラ5

6

2の視野中心軸の延長線上に、それぞれ位置している。これら比色板63は、本実施の形態の選別において、良品とみなされる白米と同じ反射率とされている。

【0029】ベルトコンベア22から落下してきた穀粒Gは、フロントカメラ52の視野中心軸とリヤカメラ54の視野中心軸の交点近傍に到達した際に、蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62によって光を照射されながらフロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮影される構成である。

10 【0030】なお、ラインセンサカメラであるフロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮影する領域は、16個の領域に分割され、分割された各領域を後述する16枚の板バネ76及び該板バネ76を駆動するためのソレノイド78に対応させて、穀粒Gの選別動作が制御される。

20 【0031】また、蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の近傍には、光伝播部材としての光ファイバー64及び光ファイバー65が配置されている。光ファイバー64及び光ファイバー65は、一端から入射した光を他端へ伝播することができ、それぞれの一端が蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62にそれぞれ対向して位置するように(臨むように)独立して設けられている。このため、光ファイバー64及び光ファイバー65は、一端から入射した蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62からの光を他端へ伝播することができる。これらの光ファイバー64及び光ファイバー65の他端は、後述する操作部98に位置している。

30 【0032】一方、フロントカメラ52及びリヤカメラ54の下方には、ベルトコンベア22から落下する穀粒Gに対応して、選別手段としての選別筒66及びエジェクタ68が設置されている。

【0033】図3乃至図5に詳細に示す如く、選別筒66には、良品用通路70、再選用通路72、及び不良品用通路74が設けられている。良品用通路70は、ベルトコンベア22の1次選別用搬送路42及び2次選別用搬送路44に対応しており、1次選別用搬送路42または2次選別用搬送路44に沿って搬送された後に各搬送路の一端から自由落下する穀粒Gがそのままの軌道で入り込むことができる位置に設けられて、良品と判定された穀粒Gを受け取ることができる。一方、再選用通路72は、ベルトコンベア22の1次選別用搬送路42に対応しており、1次選別用搬送路42に沿って搬送された後に搬送路の一端から自由落下する穀粒Gが後述するエジェクタ68によって弾かれた際に入り込むことができる位置に設けられて、1次選別で再選すべきと判定された穀粒Gを受け取ることができる。またさらに、不良品用通路74は、ベルトコンベア22の2次選別用搬送路44に対応しており、2次選別用搬送路44に沿って搬送された後に搬送路の一端から自由落下する穀粒Gが後述するエジェクタ68によって弾かれた際に入り込むこ

50

THIS PAGE BLANK (USPIC)

とができる位置に設けられて、2次選別で不良品と判定された穀粒Gを受け取ることができる。

【0034】さらに、図3に詳細に示す如く、再選用通路72には、後述するエジェクタ68によって弾かれた穀粒Gが直接当たってこれを受け止める部位に、受止め傾斜壁72Aが設けられており、さらに、受止め傾斜壁72Aには飛散防止部材としてのゴム75が貼着されている。このゴム75は、低い反発弾性を有している。これにより、エジェクタ68によって弾かれた穀粒Gは跳ね返ることなく、スムーズに再選用通路72内に落下するようになっている。またさらに、不良品用通路74にも、前述と同様に、エジェクタ68によって弾かれた穀粒Gが直接当たってこれを受け止める部位に、受止め傾斜壁74Aが設けられており、さらに、受止め傾斜壁74Aには飛散防止部材としてのゴム75が貼着されている。これにより、エジェクタ68によって弾かれた穀粒Gは跳ね返ることなく、スムーズに不良品用通路74内に落下するようになっている。

【0035】また、前述した良品用通路70及び不良品用通路74は、本体12の外部へ導かれて終端部が露出しており、送り込まれた穀粒Gを外部へ取り出すことができる。

【0036】一方、エジェクタ68は、選別筒66（良品用通路70）の上方に位置し、穀粒Gの自由落下軌道に対応して設けられている。図6及び図7に示す如く、エジェクタ68には、L字状とされた16枚の板バネ76と、各板バネ76にそれぞれ対応するソレノイド78と、が設けられている。各板バネ76は、所定の弾性を有しており、L字の一端が支持部材80に固定されて他端が下方へ垂下している。また、各ソレノイド78は、プランジャ82が対応する板バネ76の背面に垂直となるように支持部材80に固定されており、板バネ76を押圧可能である。このエジェクタ68は、作動することにより板バネ76が弾性変形して穀粒Gの自由落下軌道に入り込み、自由落下する穀粒Gを自由落下軌道から弾き出すことができる構成である。

【0037】以上の構成のエジェクタ68は、前述の如くベルトコンベア22から自由落下する穀粒Gがフロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮影されこの際の画像のビデオ信号のレベルが所定レベルよりも低いと判定された場合に、これらの画像を撮影した領域に対応するチャンネルのソレノイド78に約36ボルトの電圧が瞬間的に印加される。この印加により、プランジャ82が、該ソレノイド78に対応する板バネ76を瞬間的に叩き、落下中の穀粒Gが板バネ76によって弾かれる。これにより、穀粒Gは選別筒66の再選用通路72または不良品用通路74へと弾き込まれる構成である。

【0038】また、選別筒66の再選用通路72の終端部には、インジェクタ84が連結されている。さらにこのインジェクタ84の一端には、パイプ86を介して高

圧プロア88が連結されており、高圧の空気が吐出される。また、インジェクタ84の他端には、パイプ90を介して前述した供給管20が接続されている。これにより、再選用通路72から落下した穀粒Gは、インジェクタ84によって噴出されて供給管20を通して2次選別のために再選用ホッパ16へ搬送される構成である。

【0039】以上の構成の穀粒選別機10の本体12の上角部には、制御部92が設けられており、前述した駆動用モータ36、駆動用モータ50、フロントカメラ52及びリヤカメラ54、あるいはエジェクタ68等が接続されており、各部を制御している。

【0040】一方、穀粒選別機10の本体12の側面には、オペレータがフロントカメラ52及びリヤカメラ54によるビデオ信号のレベル（しきい値率）などの各種パラメータを指定するためのダイヤル94、各種処理の実行開始・停止等を指示するためのボタン96等を備えた操作部98が設けられている。

【0041】またさらに、操作部98には、前述した光ファイバー64及び光ファイバー65の他端が配置されている。この場合、蛍光灯56、58に対応する光ファイバー64の他端は、そのまま露出状態で操作部98に設けられており、一方、蛍光灯60、62に対応する光ファイバー65の他端は、操作部98に設けられたレンズ100に接続されている。これにより、蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62から照射され光ファイバー64、65によって伝播された光を、操作部98の外部から視認することができる構成である。

【0042】次に、本実施の形態の作用を説明する。上記構成の穀粒選別機10において穀粒選別を行うためには、穀粒選別機10の初期導入時または定められた時間毎に、初期設定のためのティーチング処理を行う。すなわち、オペレータが所定のボタン操作によって、または定められた時間毎に自動的に、ティーチング処理の開始を指示すると、まずフロントカメラ52、リヤカメラ54によって所定の撮影対象領域が撮影され、撮影した画像のビデオ信号に基づいてティーチング処理が実施される。さらに、オペレータがダイヤルによって所望のしきい値率を指定した後、ボタン操作でしきい値設定処理の開始を指示すると、しきい値設定処理が実行開始される。しきい値設定処理では、最初に上記ティーチング処理と同様に、フロントカメラ52、リヤカメラ54によって所定の撮影対象領域が撮影され、撮影した画像のビデオ信号に基づいてしきい値設定処理が行われる。

【0043】次に、穀粒選別処理が実施される。すなわち、オペレータ又は所定の穀粒投入機によって、原料供給ホッパ14に選別対象となる穀粒Gが投入されると、投入された穀粒Gは原料供給ホッパ14（穀粒供給口）から落下してロータリバルブ24の1次選別用供給部28の羽根32の間に貯留する。

【0044】一方、ロータリバルブ24は所定角速度で

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図8及び図9矢印A方向に回転しており、図9に示す位置からロータリバルブ24が所定角度以上回転すると、前記貯留された穀粒Gはベルトコンベア22の1次選別用搬送路42に供給される。このとき、ロータリバルブ24の回転角速度とベルトコンベア22の搬送速度とは予め適切に設定されているため、穀粒Gは1次選別用搬送路42上に略均一に散乱する。

【0045】そして、1次選別用搬送路42に供給された穀粒Gは所定時間後、ベルトコンベア22の一端側から自由落下し、その落下の途中において蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62によって光を照射されながらフ

ロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮影される。

【0046】ここで1次選別用搬送路42から落下する穀粒Gを対象として、以下のような第1次選別処理が行われる。

【0047】フロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮影された穀粒Gを含む画像に対するビデオ信号は、それぞれ制御部92へ送出される。制御部92では、撮影された穀粒Gを含む画像に対するビデオ信号に基づいて、前記設定したしきい値よりもビデオ信号レベルが低い画素を検出することにより、不良品が検出される。また、該画素の属するチャンネル、即ち不良品が落下する領域に対応するチャンネルを特定することができる。

【0048】これにより、各チャンネルに対応して設けられたソレノイド78に36ボルトの電圧が瞬間的に印加される。これにより、不良品を含む穀粒G（穀粒群）が通過したと判定されたチャンネルのアランジャ82が飛び出し、同チャンネルの板バネ76が穀粒Gの自由落下軌道の方向に弾性変形されて飛び出す。ここで、飛び出した板バネ76は、同チャンネルに対応する領域を落下する穀粒G（穀粒群）を弾くことになり、この穀粒G（穀粒群）は選別筒66の再選通路72へと弾き出される。

【0049】この場合、再選通路72には、自由落下軌道から弾き出された穀粒G（穀粒群）が直接当たってこれを受け止める部位に受止め傾斜壁72Aが設けられると共に、受止め傾斜壁72Aにはゴム75が貼着されているため、エジェクタ68（板バネ76）によって弾き出された穀粒G（穀粒群）は再選通路72の受止め傾斜壁72Aから跳ね返ることなく、スムーズに再選通路72内に落下する。したがって、跳ね返った穀粒G（穀粒群）が飛散して例えば選別筒66の良品用通路70内へ入り込むことが無く、確実に再選通路72内へ案内することができる。

【0050】一方、設定したしきい値よりもビデオ信号レベルが低い画素が検出されなかった場合には、落下する穀粒G（穀粒群）には不良品は含まれていないと判断することができるので、ソレノイド78には通電されず、上記のように板バネ76が弾性変形されて飛び出すことが無い。従って、自由落下する穀粒G（穀粒群）

は、板バネ76によって弾かれることは無く、選別筒66の良品用通路70へと落下していき、装置外へ取り出される。

【0051】次に、上記の1次選別処理によって、再選と判定された穀粒G（以下、再選対象穀粒Gと称す）を対象とした2次選別処理について説明する。

【0052】板バネ76ではじかれ再選通路72を落下した再選対象穀粒Gは、インジェクタ84へ至る。インジェクタ84では高圧ブロー88からの高圧の空気が吐出されているため、再選対象穀粒Gは、高圧の空気によって吹き飛ばされ、パイプ90及び供給管20を介して再選ホッパ16へと搬送される。

【0053】再選ホッパ16へと搬送された再選対象穀粒Gは、ロータリバルブ24の2次選別用供給部30の各列に対応した穀粒供給口から1粒ずつ落下して、当該2次選別用供給部30の穴34に入る。

【0054】一方、ロータリバルブ24は所定角速度で図8及び図10矢印A方向に回転しており、穴34に入った再選対象穀粒Gは、ロータリバルブ24の回転に伴ってベルトコンベア22の2次選別用搬送路44の対応する搬送路Rn（n：1～3）に供給される。

【0055】そして、2次選別用搬送路44に供給された再選対象穀粒Gは、所定時間後にベルトコンベア22の一端側から再び自由落下し、その落下の途中において蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62によって光を照射されながらフロントカメラ52及びリヤカメラ54によって撮影される。

【0056】ここで2次選別用搬送路44から落下する再選対象穀粒Gを対象として、第2次選別処理が行われる。この第2次選別処理は、対象が1粒の再選対象穀粒Gとなるか一群の穀粒群となるかの相違だけで、前述した第1次選別処理とほぼ同様の処理が行われる。

【0057】そして、前述と同様に不良品の検出信号を受信した場合に、ソレノイド駆動のタイミング信号が送出され、36ボルトの電圧が該チャンネルに対応するソレノイド78に瞬間的に印加される。これにより、不良品であると判断された再選対象穀粒Gの自由落下軌道に対応するチャンネルのアランジャ82が飛び出し、板バネ76が穀粒Gの自由落下軌道の方向に弾性変形されて飛び出す。飛び出した板バネ76は、不良品と判断された再選対象穀粒Gを弾き、該再選対象穀粒Gは選別筒66の不良品用通路74へと落下していき、装置外へ取り出される。

【0058】この場合、不良品用通路74には、自由落下軌道から弾き出された穀粒G（穀粒群）が直接当たってこれを受け止める部位に受止め傾斜壁74Aが設けられると共に、受止め傾斜壁74Aにはゴム75が貼着されているため、エジェクタ68（板バネ76）によって弾き出された穀粒G（穀粒群）は不良品用通路74の受止め傾斜壁74Aから跳ね返ることなく、スムーズに不

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11

良品用通路74内に落下する。したがって、跳ね返った穀粒G(穀粒群)が飛散して例えば選別筒66の良品用通路70内へ入り込むことが無く、確実に不良品用通路74内へ案内することができる。

【0059】一方、不良品の検出信号が受信されなかった場合には、再選対象穀粒Gは良品であると判断され、板バネ76によって弾かれることは無く、選別筒66の良品用通路70へと自由落下していき、前述と同様に装置外へ取り出される。

【0060】このように、本実施の形態に係る穀粒選別機10では、水平面上に設けられたベルトコンベア22へロータリーバルブ24によって穀粒Gを落下供給するため、穀粒Gの所謂並びが均一化される。このため、フロントカメラ52及びリヤカメラ54等から成る判定手段、ならびに選別筒66及びエジェクタ68等から成る選別手段へ、穀粒Gを規則的に(均一かつ安定して)供給することができる。また、所望に応じてロータリーバルブ24の回転速度を変更すれば、ベルトコンベア22へ落下供給される穀粒量を好適に設定することができる。したがって、作業性を悪化させることなく、米等の穀粒が不良品であるか否かの判定を高い精度で効率良く行うことができる。

【0061】また、穀粒選別機10では、ロータリーバルブ24の1次選別用供給部28(多量供給部)によってベルトコンベア22(1次選別用搬送路42)上へ多量の穀粒Gが落下供給され、かつ、ロータリーバルブ24の2次選別用供給部30(少量供給部)によってベルトコンベア22(2次選別用搬送路44)上へ少量の穀粒Gが落下供給される。すなわち、同一(単一)のベルトコンベア22上に異なる量の穀粒Gが同時に供給され、同時に搬送される。

【0062】したがって、一次選別(粗選別)と二次選別(精選別)とを同時に並行して実施することができ、より一層高い精度で効率よく穀粒Gの選別を行うことができ、一層効果的である。

【0063】さらに、本実施の形態に係る穀粒選別機10では、ベルトコンベア22の回転速度を適宜変更することで、穀粒Gの搬送量及び搬送後の自由落下軌道を変更することができるため、搬送後の穀粒Gが選別筒66等の検査・選別位置へ好適に導かれるように穀粒Gの自由落下軌道を容易に調節することができる。したがって、搬送後の穀粒Gの自由落下軌道を調節するためにベルトコンベア22等の配置位置を移動させて調節する等の煩雑な調節作業が全く不要となり、極めて効率的であり、大幅に作業性が向上する。

【0064】またさらに、本実施の形態に係る穀粒選別機10では、従来のように高圧空気によって不良の穀粒を選別するのではなく、ソレノイド78を電気的に駆動し板バネ76を弾くことにより、不良の穀粒Gを選別するようにしたので、高圧空気を供給するための高価で取

12

納スペースを要するコンプレッサを備える必要が無い。よって、穀粒選別機10の低価格化、小型化を図ることができる。

【0065】さらに、本実施の形態に係る穀粒選別機10では、選別筒66の再選用通路72及び不良品用通路74には、それぞれ受止め傾斜壁72A、受止め傾斜壁74Aが設けられると共にそれぞれゴム75が貼着されているため、エジェクタ68(板バネ76)によって弾き出された穀粒G(穀粒群)が跳ね返ることなく、スムーズに案内される。したがって、跳ね返った穀粒G(穀粒群)が外部へ飛散して例えば良品の穀粒群に混じり合うことが無く、選別精度が低下することが無い。

【0066】また、本実施の形態に係る穀粒選別機10では、蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の近傍には光ファイバー64及び光ファイバー65の一端が設けられると共に光ファイバー64及び光ファイバー65の他端は装置外部から視認可能な操作部98に設けられているため、作業者は蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の作動(点灯)状態を常に監視できる。したがって、仮にこれらの蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の点灯不良が生じた場合であっても、即座にこれを改善する(交換等の対策を講じる)ことができ、選別精度が低下することを未然に防止できる。またこの場合、単に光ファイバー64及び光ファイバー65を設けるのみで蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の作動(点灯)状態を常に監視できるため、構造が簡単で低コストになる。

【0067】さらにこの場合、光ファイバー64及び光ファイバー65は、複数の蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の各々にそれぞれ対応して独立して設けられているため、複数の蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の各々の点灯状態をそれぞれ独立して監視することができる。したがって、仮にこれらの蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62のうちの一部分が点灯不良を起こした場合であっても、作業者はこの異常に容易に気がつき、速やかに交換等の対策を講じることができ、選別精度が低下することを未然に防止できる。

【0068】このように、穀粒選別機10は、穀粒G(穀粒群)を撮像するために穀粒G(穀粒群)に光を照射する蛍光灯56、58及び蛍光灯60、62の点灯状態を常に監視でき、これにより選別精度を低下させることがなく、かつこれを簡単な構造で低コストにより実現できる。

【0069】なお、本実施の形態に係る穀粒選別機10では、光伝播部材として光ファイバー64及び光ファイバー65を用いた構成としたが、光伝播部材としてはこれに限らず、例えばロープ(紐)状の透明プラスチック材を光伝播部材として用いてもよく、光を伝播する材料(部材)であれば他のものであっても適用可能である。

【0070】

THIS PAGE BLANK (USPTO)

13

【発明の効果】以上説明した如く本発明に係る穀粒選別機は、穀粒を撮像するために穀粒に光を照射する光源の点灯状態を常に監視でき、これにより選別精度を低下させることがなく、かつこれを簡単な構造で低コストにより実現できるという優れた効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機の外観斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機の概略全体構成図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のベルトコンベアの終端部、蛍光灯、選別筒、エジェクタ等の対応関係を示す側断面図である。

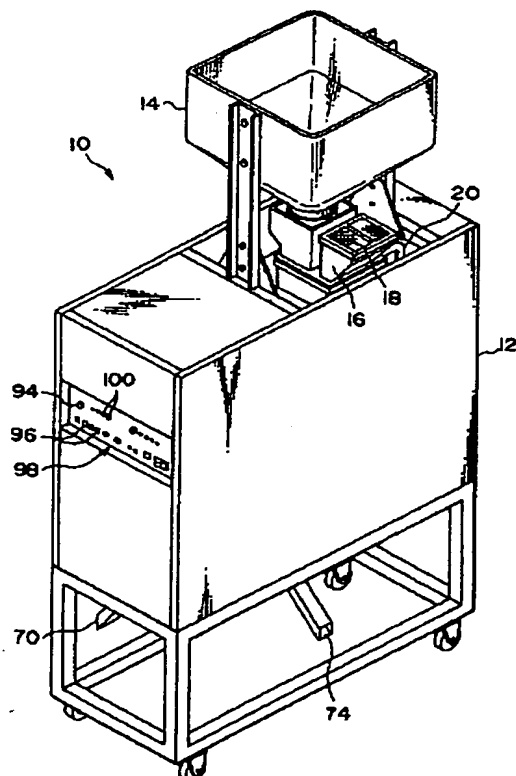
【図4】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のロータリバルブ、ベルトコンベア、選別筒、エジェクタ等の対応関係を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のロータリバルブ、ベルトコンベア、選別筒等の対応関係を示す平面図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のエジェクタの斜視図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のエジェクタの側面図である。

【図1】



14

【図8】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のロータリバルブの斜視図である。

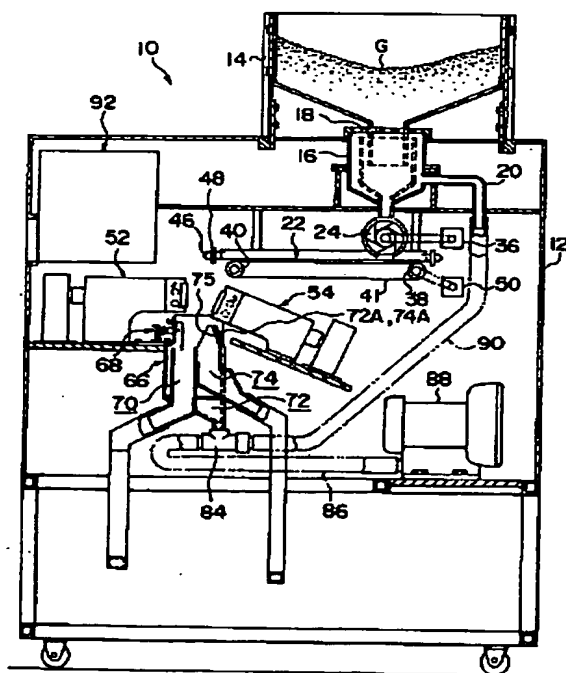
【図9】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のロータリバルブの1次選別用供給部の断面図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る穀粒選別機のロータリバルブの2次選別用供給部の断面図である。

【符号の説明】

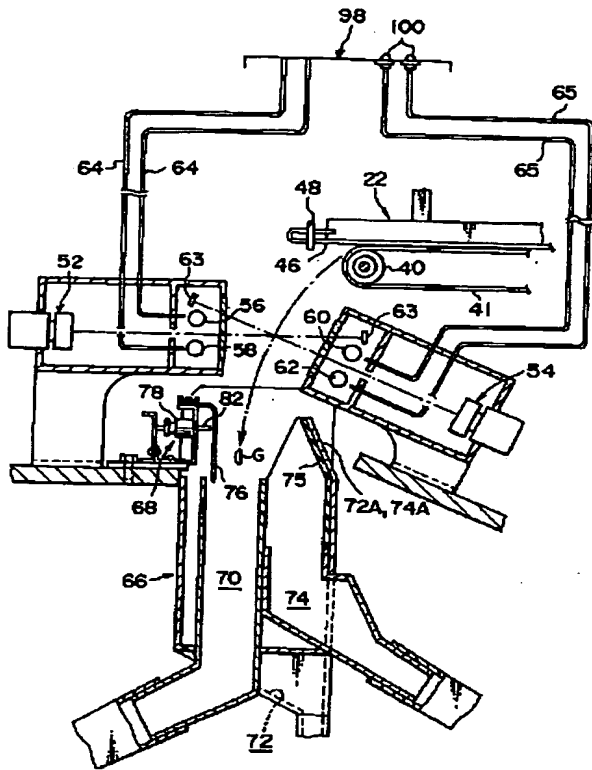
- 10 穀粒選別機
- 22 ベルトコンベア
- 52 フロントカメラ（判定手段）
- 54 リヤカメラ（判定手段）
- 56 蛍光灯（照明装置、光源）
- 58 蛍光灯（照明装置、光源）
- 60 蛍光灯（照明装置、光源）
- 62 蛍光灯（照明装置、光源）
- 64 光ファイバー（光伝播部材）
- 65 光ファイバー（光伝播部材）
- 66 選別筒（選別手段）
- 68 エジェクタ（選別手段）
- 76 板バネ（選別手段）
- 78 ソレノイド（選別手段）
- 98 操作部
- 100 レンズ

【図2】

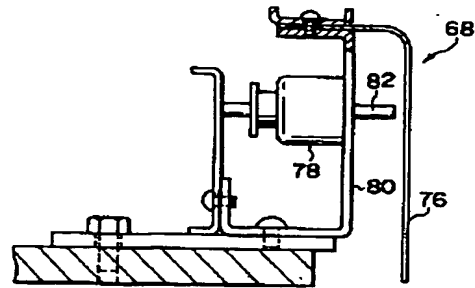


THIS PAGE BLANK (USPTO)

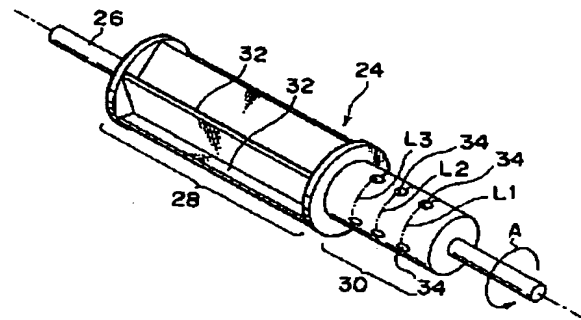
【図3】



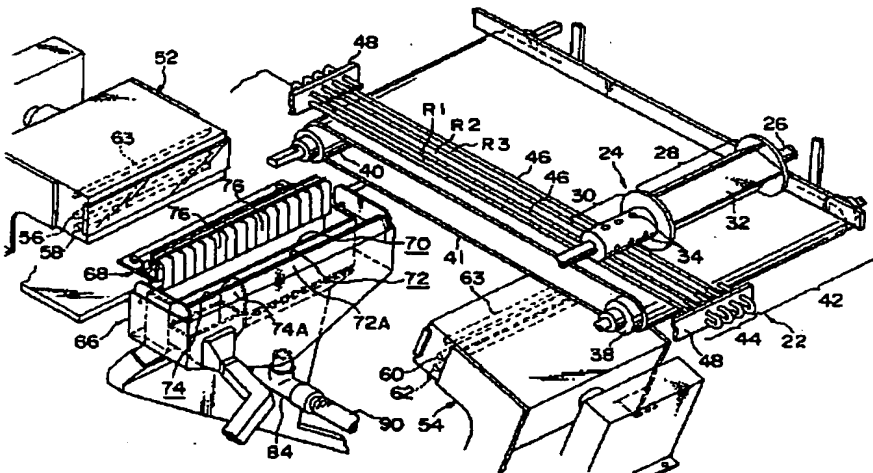
【図7】



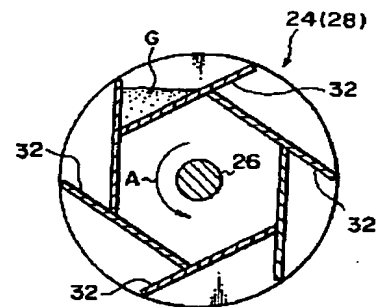
【図8】



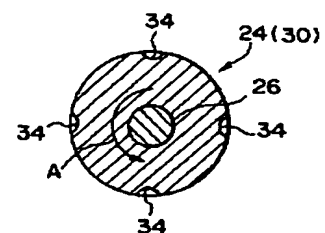
【図4】



【図9】

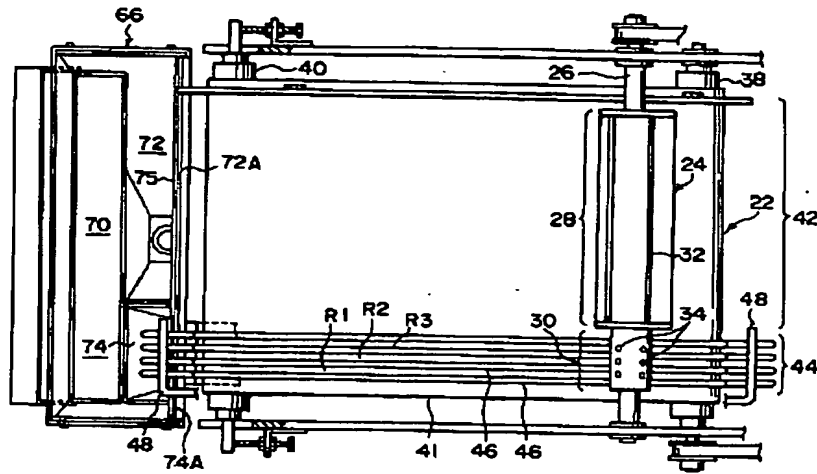


【図10】

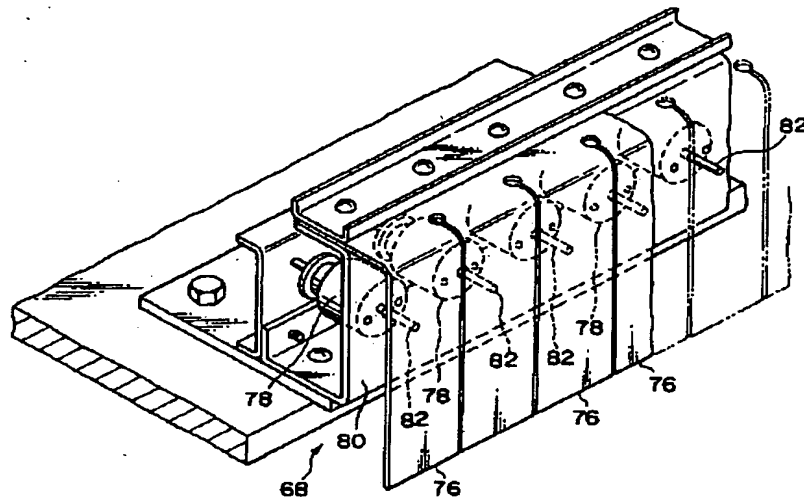


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)